УДК 552.541.31:551.83:533.98(571.16)

ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОНЫ КОНТАКТА ПАЛЕОЗОЙСКИХ И МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ЧКАЛОВСКОМ НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ (ПО ДАННЫМ СКВАЖИНЫ 26)

Н.М. Недоливко, А.В. Ежова

Томский политехнический университет
E-mail: nedolivko@ngf.tomsk.ru, ezsovaav@ngf.tomsk.ru

На основе петрографических исследований и геофизических данных в скважине 26 на Чкаловском месторождении (Томская область) выявлено строение нефтегазоносного горизонта зоны контакта палеозойских и мезозойских пород, выделено пять толщ, представленных известняками, графито-кремнистыми сланцами, метаандезитами. Комплекс интенсивно изменен тектоническими и химическими процессами. Пустотное пространство в нем связано с порами каверново-трещинного типа.

Нефтегазоносность палеозойского фундамента и особенно зоны контакта палеозойских и мезозойских пород юго-востока Западно-Сибирской плиты была доказана открытием в 70-е годы XX века ряда месторождений, приуроченных, в основном, к зоне контакта палеозойских и терригенных отложений юры. Чкаловское нефтяное месторождение, расположенное в Александровском нефтегазоносном районе (Томской области), является одним из первых, переданных в промышленную эксплуатацию. В тектоническом отношении Чкаловское поднятие находится в северной части Межозерного вала, осложняющего юго-западный борт Усть-Тымской впадины, и представляет собой крупную, сложнопостроенную эрозионно-тектоническую структуру, которая тектоническими нарушениями преимущественно северо-западного направления разбита на отдельные блоки. Это направление является результатом проявления герцинской складчатости, формирующей основные структурные элементы Западно-Сибирской плиты. В эпоху формирования рифтовых систем, сопровождающихся эффузивной деятельностью заложились и развивались тектонические нарушения северо-восточного направления [1].

Сложная тектоническая картина развития Чкаловской структуры обусловила многообразие процессов, повлиявших на состав, текстурно-структурные особенности пород, строение пустотного пространства и, в конечном итоге, на формирование залежей углеводородов, обусловили чрезвычайно сложное строение нефтегазоносного горизонта зоны контакта. Положение усугубляется тем, что фактически из проницаемой части контакта ни в разведочных, ни в эксплуатационных скважинах керн не отбирался или отбирался эпизодически.

Объектом исследования послужила зона контакта палеозойских и мезозойских пород, вскрытая на Чкаловской площади скважиной 26, и расположенная, согласно полевому описанию керна, в интервале глубин 2924,6...2984,9 м. В действительности, в данном интервале геофизический и петрографический материалы увязаны между собой не вполне корректно. Петрографическая характеристика изученных пород не совпадает с характеристикой пород по каротажным диаграммам. Это потребовало проведения корректировки местоположения керна в соответствии с геофизическими параметрами (данными кривых потенциалов собственной поляризации – ПС, кажущегося сопротивления, индукционного каротажа – ИК, гамма-каротажа – ГК, нейтронного гамма-каротажа – НГК) и петрографическим составом; были переоцифрованы отдельные интервалы, сокращены необоснованно расширенные мощности отдельных пластов, смещена вниз в целом керновая колонка. Вследствие уточнений рамки исследуемого интервала глубин были изменены на 2935,6...2987,9 м (рис. 1).

По литологическим особенностям изученный разрез можно разделить на 5 толщ.

Толща I (интервал глубин 2987,9...2981,6 м) сложена обломочными известняками, состоящими из разновеликих (от 0,02 мм до 2 и более см) неправильно-угловатых, беспорядочно ориентированных обломков микрокристаллических, криптогенных, копрогенно-органогенных и сгустковато-комковатых известковистых пород (рис. 2, 1–3).

В породе угловатые и остроугольные реликты, составлявшие ранее единые обломки, пространственно соседствуют друг с другом и разделены глинисто-кальцитовым материалом, содержащим перетертые остатки известняков. В отдельных обломках отмечаются неветвящиеся щелевидные прожилки, выполненные кристаллическим кальцитом. Цементирующая обломки матрица имеет пелитоморфную и микрокристаллическую структуру. Соединение обломков осуществляется также цементом инкрустационного типа в виде кристаллов доломита ромбоэдрического габитуса, перпендикулярно нарастающих на обломках, выступающих в свободные поры. Пространство между обломками иногда заполнено кварцем. В кровельных частях в известняках встречаются обломки графито-кремнистых сланцев (рис. 2, 4).

Известняки в разных направлениях интенсивно рассечены трещинами и прожилками. Наиболее четко выражена система субпараллельных прямых и слабо извилистых трещин, ориентированных согласно наслоению и участками переходящих в зоны милонитизации (шириной до 1 см). Менее выражены секущие их под разными углами трещины и

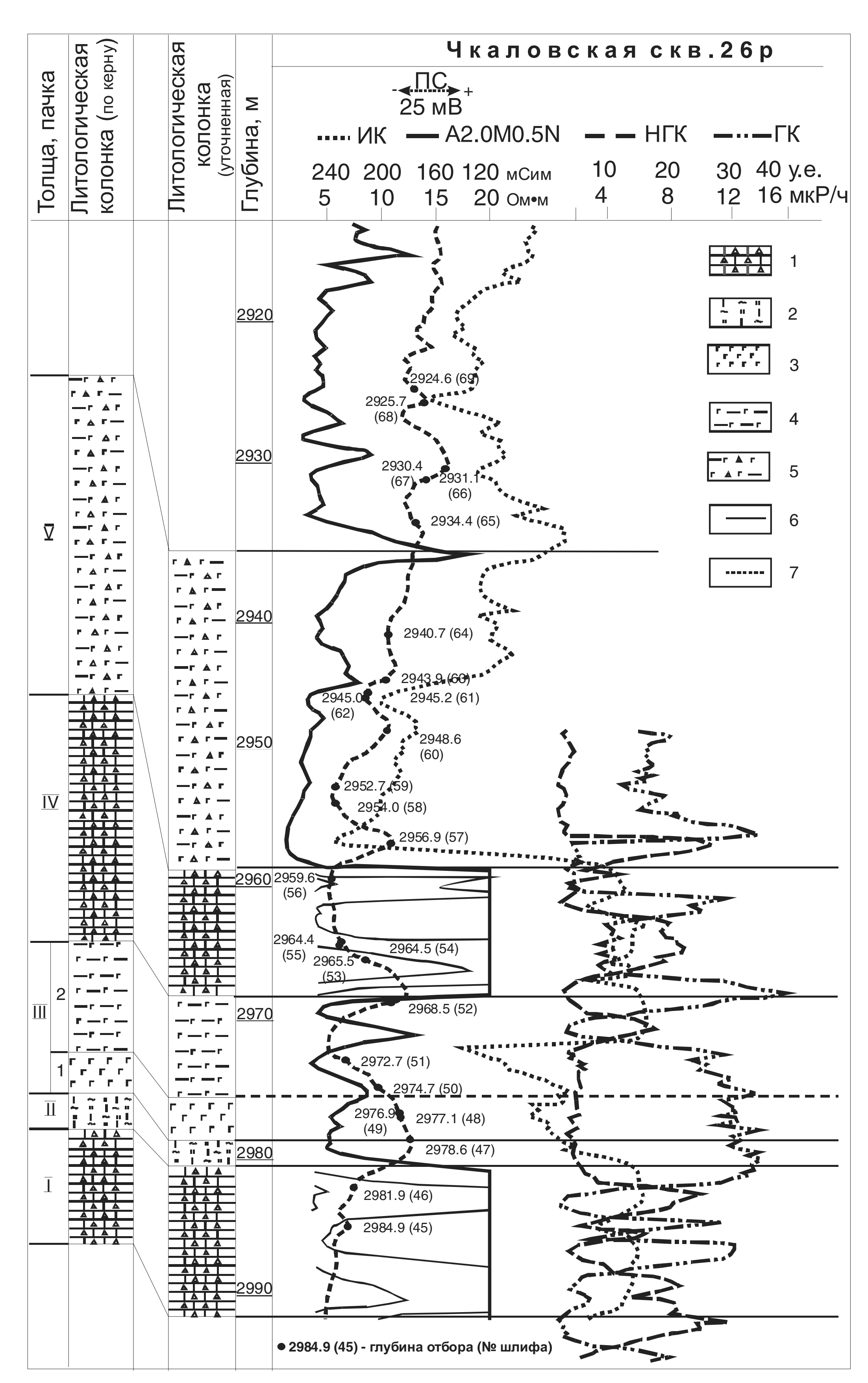


Рис. 1. *Литологическое строение зоны контакта палеозойских и мезозойских отложений: 1) известняки обломочные мраморизованные, 2) графито-кремнистые сланцы, 3) метаандезиты, 4) лавокластит метаандезита, 5) лавокластит метаандезита интенсивно измененного, 6) границы толщ, 7) границы пачек*

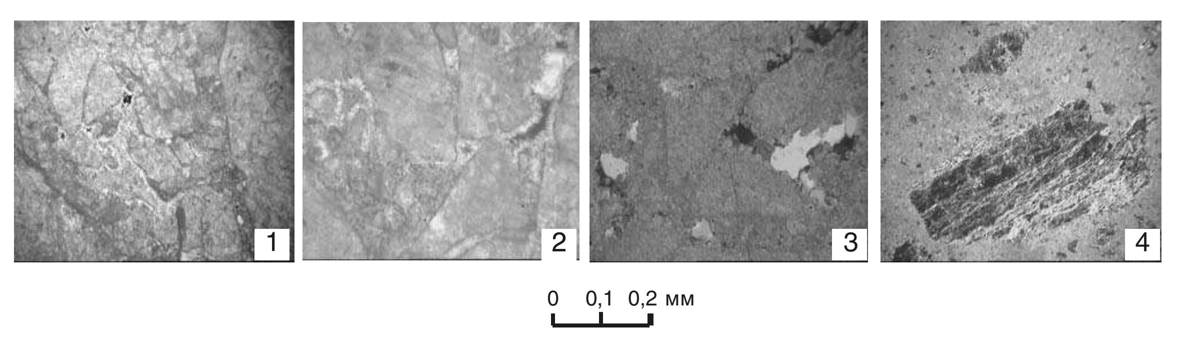


Рис. 2. *Состав и особенности толщи I: 1) брекчиевидная текстура известняка, 2) кристаллы доломита в свободных порах, 3) заполнение кварцем пустот, 4) обломки графито-кремнистых сланцев в известняке. Шлифы. 2 николя*

прожилки, в совокупности с первыми разбивающие породу на отдельные остроугольные блоки. Трещины либо закрытые, либо переходят в прожилки. Последние сложены кальцитом и доломитом.

Коллектор относится к порово-трещинному типу. Поровое пространство в нем представлено: 1) порами выщелачивания неправильно-щелевидной формы, приуроченными к межобломочным промежуткам; б) остаточными пустотами в раздувах не полностью залеченных трещин. В керне отмечается запах углеводородов, на местах скалывания видны жирные пятна темно-коричневого цвета, люминесцирующие темно-желтым цветом. Вблизи трещин в цементе и в прожилках, ориентированных субвертикально наслоению, в кальцитовой матрице наблюдается тонко диспергированное нефтяное вещество, имеющее неравномерную окраску в буроватых и желтых тонах.

Толщу II (интервал глубин 2981,6...2978,6 м) слагают графито-кремнистые сланцы, прорванные прожилками кварц-гидрослюдистого состава, ориентированными под разными углами к сланцеватости (рис. 3). Подобные породы были описаны А.В. Ежовой в скважине 3 Чкаловского месторождения [2]. Порода рассечена сетью прожилков и трещин, ориентированных в разных направлениях и секущих ее на ряд остроугольных блоков. Прожилки (рис. 3, 1) выполнены гидрослюдой, гидрослюдой и кварцем (в зальбандах – гидрослюда, в центре – кварц), кварцем и халцедоновидным кварцем (в центре и в раздувах – халцедоновидный кварц). Протяженность прожилков до 1...2 мм и более. Оценить протяженность прожилков довольно затруднительно, так как трещины и прожилки сообщаются между собой как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях.

Порода сложена струйчато-волокнистым агрегатом гидрослюды, крипто-мелкокристаллического (до 0,02 мм) кремнистого материала и тонко распыленного графита. Участками в ней отмечаются скопления рассеянного пылеватого пирита (рис. 3, 2). В эту матрицу погружены окатанные ориентированные обломки сильно разложившихся, гидрослюдизированных и окремненных андезитов (рис. 3, 3). Гидрослюда имеет послойную ориентировку и псевдомонокристальное погасание, в участках с нарушенной слоистостью струйчато-волокнистая текстура сохраняется, но волокна разрываются, деформируются, приобретают направление почти перпендикулярное первичной слоистости. Кремнистая масса раскристаллизована неравномерно. Встречаются линзовидные участки, имеющие послойную ориентировку и микрогранобластовое строение. Отдельные линзы сложены агрегатом из кварцевых щеток, разделенных гидрослюдистыми волокнами и графитом (рис. 3, 4). Зачастую ориентировка кварцевых индивидов в прослоях осуществляется поперек слоистости. Основная матрица выполнена крипто- или микрокристаллическим кремнистым материалом.

Поровое пространство представлено трещинами и неправильно-извилистыми порами, связанными с зонами повышенной трещиноватости и образованными в участках пересечения трещин. Между волокнами гидрослюды или зернами кварца сохраняется свободная микропористость. Толщина прожилков с микропоровым пространством

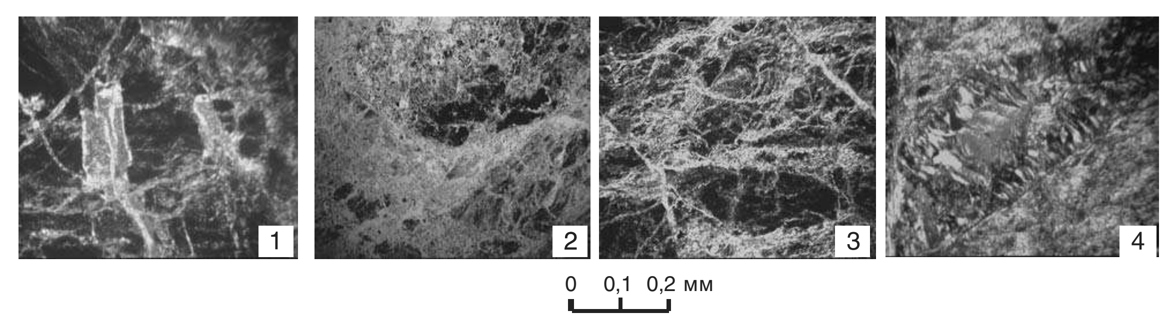


Рис. 3. *Состав и особенности толщи II: 1) разная толщина и ориентировка слюдисто-кварцевых прожилков в графито-кремнистом сланце, 2) неравномерная примесь пирита (черное), 3) тонковолокнистое строение гидрослюды в разноориентированных прожилках, 4) заполнение пустоты халцедоновидным кварцем. Шлифы. 1, 2) 1 николь; 3, 4) 2 николя*

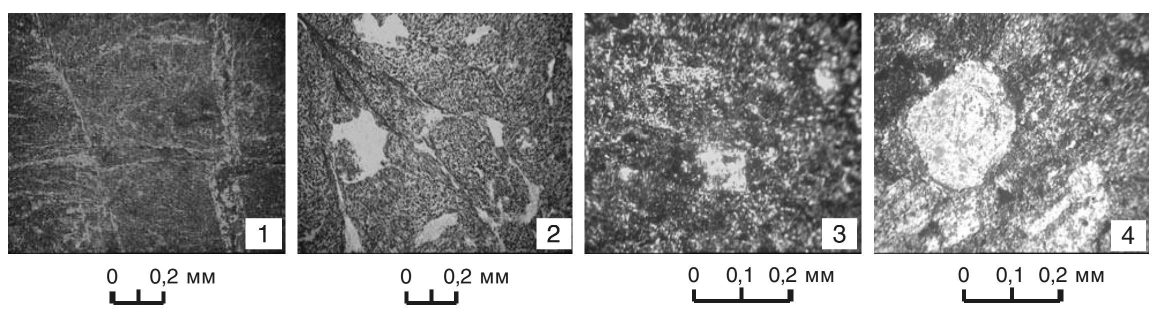


Рис. 4. *Состав и особенности нижней пачки толщи III: 1) прожилки серицита и кварца, секущие породу, 2) деформированные по флюидальности пустоты, заполненные кварцем, 3) интенсивно замещенные серицитом единичные вкрапленники плагиоклаза, 4) скопления порфировых вкрапленников зонального и двойникового строения. Шлифы. 1), 2) 1 николь; 3), 4) 2 николя*

до 0,05 (реже 0,1 мм). В связи с тем, что в породе наблюдается незакономерное чередование трещиноватых участков и плотных, сообщаемость пор часто плохая.

Толща III (интервал глубин 2978,6...2968,0 м) представлена метаандезитами и лавокластитами андезитового состава. Породы окремнены, гидрослюдизированы и хлоритизированы (как в матрице породы, так и по прожилкам), а в кровле – сидеритизированы. По литологическому составу толща делится на две пачки.

Нижняя пачка (интервал глубин 2978,6...2975,7 м) сложена окремненными и гидрослюдизированными метаандезитами (рис. 4) с флюидальной и прожилковой, а в кровле – с миндалекаменной текстурой. Прожилки выполнены кварцем и серицитом. В зальбандах крупных прожилков отмечаются щетки из перпендикулярно ориентированных к стенкам прожилка мелких (0,01...0,02 мм) кварцевых кристаллов, иногда чередующихся с листочками мусковита; внутренние части – выполнены более крупнокристаллическим (до 0,1 мм) кварцем. Имеется две генерации прожилков. Первые ориентированы субпараллельно общей ориентировке материала, вторые – рассекают породу почти вертикально (рис. 4, 1). По флюидальности пород часто деформированы пустоты, выполненные кварцем, халцедоном и хлоритом (рис. 4, 2).

В основном породы имеют афировую структуру, лишь участками отмечаются единичные порфировые вкрапленники (изредка их скопления), представленные зональным или сдвойникованным плагиоклазом, замещенным в той или иной степени серицитом (рис. 4, 3 и 4, 4). Размеры порфировых вкрапленников невелики (от 0,02 до 0,25 мм). Основная матрица породы сложена криптокристаллическим кремнистым материалом, содержащим лейкоксен и ориентированные микролиты плагиоклазов, интенсивно замещенные серицитом тонкочешуйчато-волокнистой модификации.

Пустотно-поровое пространство связано с прожилками второй генерации и представлено угловатыми микропорами (0,01 мм) между зернами кварца, выполняющего прожилки. Как правило, свободные поры приурочены к раздувам наиболее широких прожилков, хотя в ряде случаев сохраняются и в тонких прожилках. В целом, проницаемое поровое пространство, представленное соприкасающимися микропорами, имеет вид трещинных пор протяженностью до 0,2 мм и толщиной до 0,03...0,05 мм.

Верхняя пачка (интервал глубин 2975,7...2968,0 м) представлена лавокластитами метаандезитов (рис. 5).

В нижней ее части метаандезиты имеют сходство с вышеописанными, хотя отличаются от них тем, что порфировые вкрапленники представлены в них не только плагиоклазами, но и калиевыми полевыми шпатами (рис. 5, 1). Кроме того, в них появляются включения пирокластического материала андезитового состава, частично оплавленного по краям и имеющего неотчетливые границы с породой (рис. 5, 2).

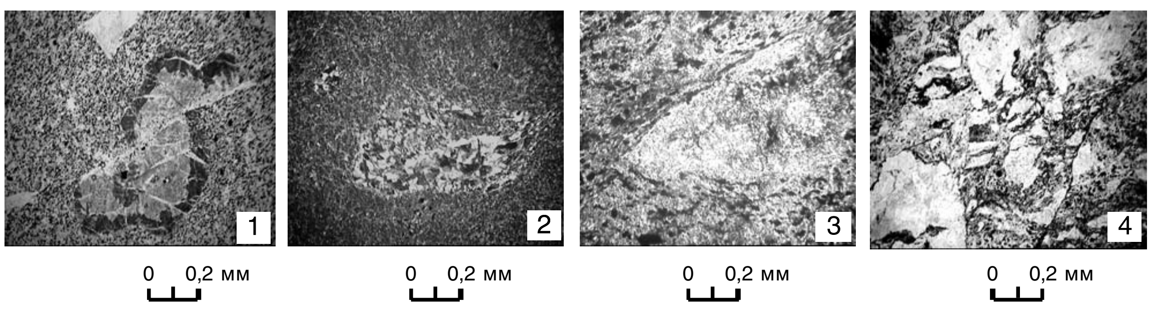


Рис. 5. *Состав и особенности верхней пачки толщи III: 1) деформация вкрапленника калиевого полевого шпата со смещением по трещине; 2, 3) единичные пирокласты андезитового состава с постепенными (2) и резкими (3) границами, 4) скопления ориентированных по флюидальности пирокластов. Шлифы. 1), 2) 2 николя; 3), 4) 1 николь*

В верхней части доля пирокластического материала увеличивается, границы пирокластов становятся более отчетливыми (рис. 5, 3).

Текстура пород флюидальная, выраженная в одинаковой ориентировке андезитовой пирокластики и связующего материала. Порода под разными углами рассечена трещинами и прожилками, иногда со смещением вдоль прожилка. Прожилки прямые, слабо извилистые, интенсивно ветвящиеся. В участках сильного разветвления они дробят породу на остроугольные блоки, которые в свою очередь, подвергаются дополнительному брекчированию прожилками последующих генераций с образованием проницаемых зон шириной до 2 мм. Прожилки выполнены микрогранолепидобластовым агрегатом из полигонального кварца и чешуйчатой гидрослюды.

Обломочный материал представлен пирокластикой: кристаллокластами кислого плагиоклаза (без двойников и тонко сдвойникованного, не измененного и в разной степени серицитизированного) и калиевого полевого шпата; гиалокластикой в виде замысловатых деформированных аморфных натечных включений со слабой периферийной раскристаллизацией и округло-линзовидных включений с равномерной и неравномерной раскристаллизацией кварца. Размер пирокластов самый разнообразный (от 0,02 до 6 мм). Пирокласты и кристаллокласты распределены неравномерно, деформированы, рассечены трещинами, в разной степени окремнены, гидрослюдизированы и раскристаллизованы. Периферия обломков иногда характеризуется перисто-волнистой раскристаллизацией. Наибольший интерес представляют пористые обломки с микрофельзитовой кремнистой основной массой и миндалинами, выполненными микрогранобластовым и халцедоновидным кварцем. Они не имеют четких границ, обладают расплывчатыми неровными краями и часто сливаются с основной микропористой массой, представленной тонкоигольчатым и криптокристаллическим агрегатом кварца и чешуйчато-волокнистых гидрослюд. В основной массе отмечается лейкоксенизированная рудная сыпь.

Свободное поровое пространство представлено в основном микропористостью обломков, поэтому проницаемые участки ограничены размером и формой обломков и изолированы друг от друга основной массой. Поры мелкие (до 0,01...0,06 мм, реже до 0,1 мм), неправильных очертаний, с очень неровными извилистыми стенками и тонкими (0,01 мм) соединительными канальцами. В отдельных обломках отмечаются открытые трещины до 0,03 мм. В общем случае, вследствие ориентированного послойного распределения обломочного и цементирующего материала, наибольшее соединение пор осуществляется также в горизонтальном направлении, нежели в направлении вертикальном.

Толщу IV (интервал глубин 2968,0...2958,7 м) слагают органогенно-хемогенные известняки, катаклазированные (рис. 6, 1), участками мраморизованные (рис. 6, 2 и 6, 3) и окварцованные (рис. 6, 4) с трещиновато-прожилковой и брекчиевидной текстурой.

Прожилки прямые, ветвящиеся, ориентированы в разных направлениях, протягиваются через весь шлиф, рассекая породу на остроугольные блоки. Толщина прожилков непостоянная и колеблется в пределах от 0,01 до 0,16 мм; прожилки имеют раздувы и пережимы. Мелкие прожилки выполнены кальцитом, крупные (и раздувы прожилков) выполнены агрегатом кварца и кальцита, либо микрогранобластовым кварцем). В более поздних прожилках, развитых как на участках со слабой перекристаллизацией, так и пересекающих мраморизованные зерна кальцита, отмечаются следы миграции нефти в виде пленок нефти на стенках и в центральных частях прожилков.

Порода сложена обломками пелитоморфных и неравномерно кристаллических (0,025...0,05 мм) известняков. Контуры обломков нечеткие, размазанные, часто из-за перекристаллизации носят «теневой» характер. Повсеместно наблюдается перекристаллизация карбонатной матрицы с образованием единичных разрозненных кристаллических зерен (размером до 0,5 мм) и агрегатов из полигонального кальцита с ясной спайностью в одном и двух направлениях. Вблизи трещин и прожилков образуются ориентированные к ним под прямым углом, индивиды кальцита с хорошо проявленной спайностью. Между крупными кристаллическими зернами кальцита отмечаются мелкие ромбоэдри-

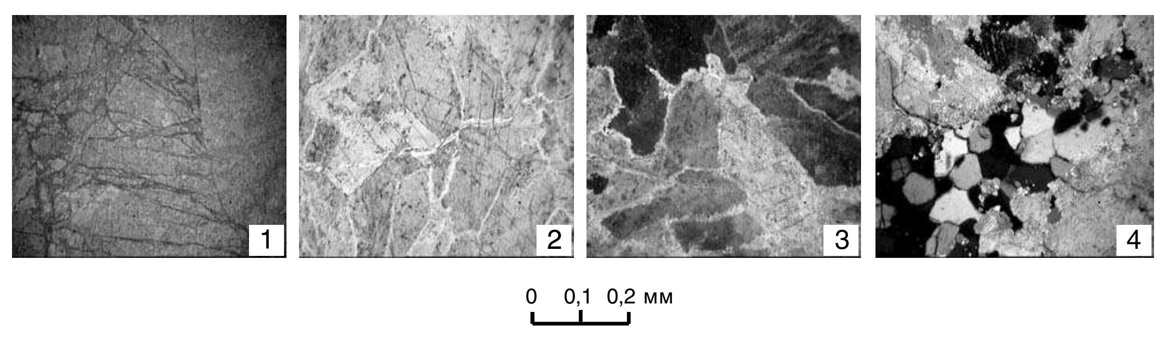


Рис. 6. *Состав и особенности толщи IV: 1) катаклазированная текстура известняка, 2, 3) мраморизованные участки, 4) кварц в раздуве прожилка. Шлифы. 1, 2) 1 николь; 3, 4) 2 николя*

ческие кристаллы доломита (размером до 0,01 мм); часто пустоты между кристаллическими зернами кальцита выполнены кварцем в виде единичных проявлений или агрегатов из нескольких зерен.

Свободное поровое пространство сохранено только в прожилках в виде угловатых пор с сечением до 0,05 мм, образованных между неплотно прилегающими кристаллическими зернами, и узких трещинных канальцев, протягивающихся вдоль прожилков, выполненных кальцитом.

Толща V (2958,7...2935,6 м) представлена лавокластитом метаандезитов, интенсивно измененных, сидеритизированных (рис. 7).

Породы имеют очень сложную неоднородную текстуру, представленную сочетанием нескольких текстур: флюидальной, струйчатой, пятнистой, трещиноватой.

Структура основной массы породы пилотакситовая с одинаковой ориентировкой микролитов плагиоклазов, промежутки между которыми заполнены криптокристаллическим кремнистым материалом, содержащим пятнообразные выделения лейкоксена (рис. 7, 1). В этот базис погружена пирокластика андезитового состава, имеющая разные размеры и округлые формы (рис. 7, 2). Иногда она расплавлена и перекристаллизована по краям (рис. 7, 3). Изредка встречаются кристаллокласты сдвойникованного и несдвойникованного плагиоклаза и единичные включения зонального андезина (рис. 7, 4). На отдельных участках лава имеет миндалекаменное строение; миндалины неправильные, деформированы по флюидальности, заполнены кварцем и хлоритом (рис. 7, 5 и 7, 6).

Пирокластический материал и основная масса породы хлоритизированы и имеют зеленую окраску. Согласно флюидальности отмечаются чешуйчатые и чаще струйчато-волокнистые скопления гидрослюд (рис. 7, 7).

Неправильными полосовидными участками, ориентированными по флюидальности, пятнами в проницаемых зонах, по порам и трещинам наблюдаются: хлоритизация, окварцевание, кальцитизация, доломитизация, сидеритизация. Процессы протекают совместно или независимо друг от друга. В нижних частях лавового потока преобладает хлорит-кальцитовая и хлорит-кварцевая минерализация по трещинам: хлорит развивается в зальбандах, кальцит и/или кварц – в центре (рис. 7, 8 и 7, 9). Вверх по разрезу в порах, прожилках, по флюидальности в ослабленных зонах встречается совместно или по отдельности кварц и кальцит

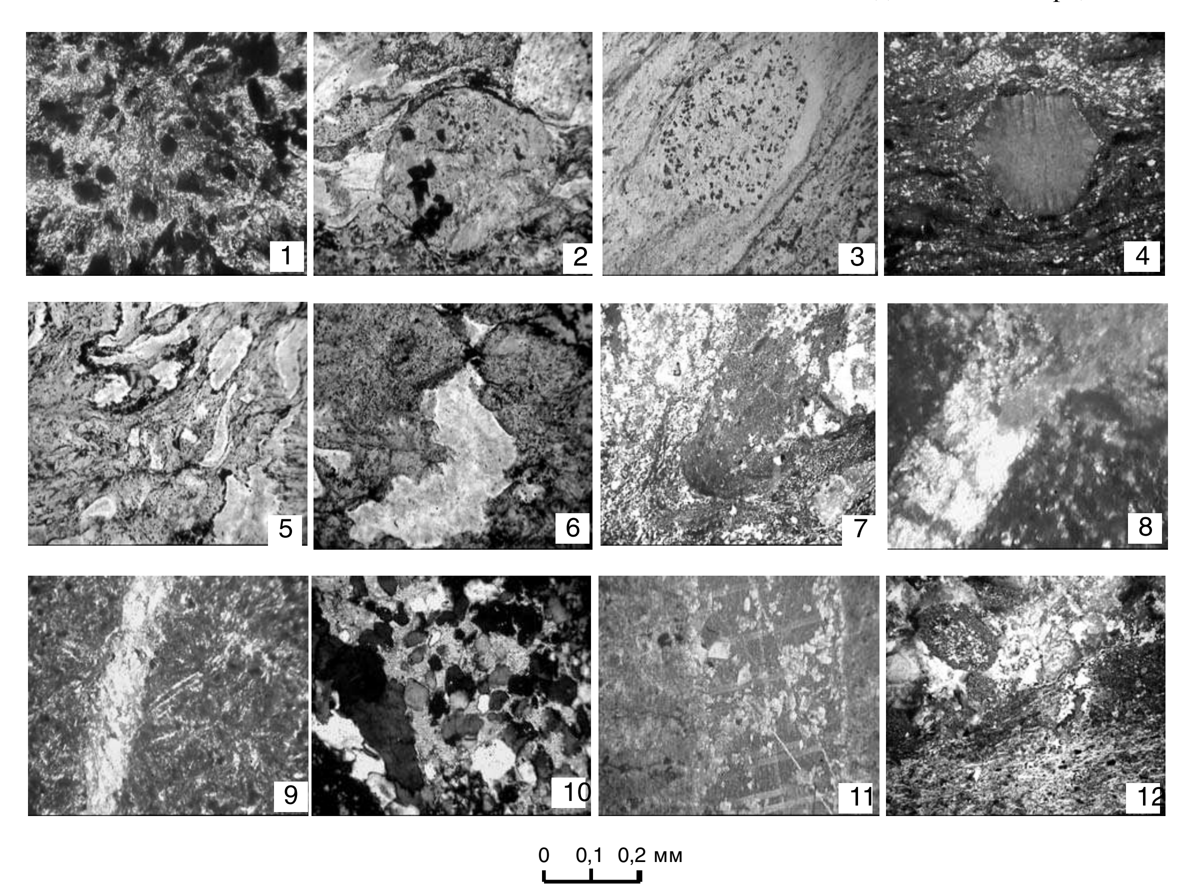


Рис. 7. *Состав и особенности толщи V: 1) пилотакситовая структура основной массы, 2) пирокластика андезитов округлой формы, 3) расплавленная по краям пирокластика андезитового состава, 4) зональный андезин, 5, 6) деформированные по флюидальности пустоты, заполненные кварцем и хлоритом, 7) гидрослюдизация основной массы, 8, 9) хлорит-кальцитовый прожилок зонального строения, 10) заполнение пустот кварцем и кальцитом, 11) доломит-кальцитовый прожилок, 12) неравномерное развитие сидерита. Шлифы. 2, 3, 4, 5) 1 николь; остальные – 2 николя*

(рис. 7, 10). В кровельных частях их сменяет сначала кальцит-доломитовая (рис. 7, 11), затем кальцит-сидеритовая и почти мономинеральная сидеритовая минерализация (рис. 7, 12). Первая связана с прожилками, вторая проявляется в прожилках и сплошном замещении матрицы породы, третья – в виде неправильных, часто согласованных с флюидальностью, пятен и сферолитов.

Поровое пространство распределено неравномерно. Преобладают мелкие поры, размеры которых 0,01, а в случаях соединения до 0,06 мм. В целом поровое пространство распределено крайне неравномерно. Участки с повышенной пористостью разделяются участками с единичными порами.

Таким образом, зона контакта палеозойских и мезозойских пород представлена чередованием карбонатных, графит-кремнистых и эффузивных пород андезитового состава.

Вторичные процессы настолько сильно преобразовали карбонатные породы, что зачастую диагностировать их первичный состав очень сложно. По реликтам можно предполагать, что постседиментационным изменениям подвергались накопившиеся в палеозое известняки пелитоморфные, тонкозернистые, комковато-сгустковые и органогенно-обломочные, возможно, водорослевые, остракодовые, криноидные и другие. Судя по реликтам первичных пелитоморфных структур и глинистых разностей известняков, гидродинамическая активность среды осадконакопления палеозойской толщи была преимущественно низкой, что, вероятно, обусловило накопление большого количества карбонатных илов, обогащенных пелитовым материалом.

В пермо-триасовое время подводные излияния лав среднего и, возможно, основного состава создавали условия, малоблагоприятные для развития донной фауны. Подводный вулканизм уже на самых ранних стадиях литогенеза оказал влияние на формирование структуры карбонатных пород и строение пустотного пространства. В подстилающих лавовый поток известняках (толща I) широко развиты процессы трещиноватости, катаклаза, милонитизации и минералообразования: окварцевания, кальцитизации, доломитизации. В зонах непосредственного контакта известняков и горячей андезитовой лавы пелитоморфные известняки перекристаллизовались с образованием мраморовидных структур и частичным раздоломичиванием по пустотам и трещинам. На эндоконтакте с лавой происходил обжиг пород, при очень высокой температуре первичное органическое вещество уничтожалось, а в восстановительных условиях при поглощении магмой известняка в известняковой толще развивались графитизированные сланцы (толща II).

Покрывающая известняки лава (толща III) первоначально имела более однородный состав, и остывала медленно (пачка 1), о чем свидетельствуют порфиробластовые выделения и раскристаллизованная основная масса. Она отличалась переходным андезитовым составом, содержала незначительное количество темноцветов. С течением времени лава (пачка 2) обогащалась ориентированным по флюидальности обломочным пирокластическим материалом андезитового состава, приобретала миндалекаменный характер.

Залегающие на лаве известняки (толща IV) более мраморизованы, чем нижележащие. В них шире проявлены процессы катаклаза, вторичной минерализации и кавернозности.

По сравнению с предыдущим излиянием, более поздний лавовый поток (толща V) имеет и большую мощность. Лава в нем имеет также андезитовый состав, основная масса в ней раскристаллизована сильнее: преобладает пилотакситовая структура. В лаве практически отсутствуют порфиробласты, но отмечается обилие включений андезитовой пирокластики и массовое развитие миндалин.

Вулканизм предвосхищался и сопровождался активной тектонической деятельностью. Тектоническая активность приводила к блоковым подвижкам, смятию и катаклазу пород. Весь комплекс карбонатных пород, расположенных в зонах вулканизма имеет обломочную, брекчиевидную, брекчиевую (до катакластической и сланцеватой милонитовой) текстуру, часто сопровождающуюся не только разрывом, но и смещением слойков по тектоническим трещинам. Также подвергались трещинным деформациям и вулканические породы.

В диагенетическую стадию комплекс нормальноосадочных и вулканических пород, испытывая устойчивое погружение, вовлекался в стадийные преобразования. Происходило уплотнение, перекристаллизация на стадиях позднего диагенеза и регионального прогрессивного катагенеза, а также интенсивное трещинообразование. В глинистых и, особенно, окварцованных известняках, еще в раннем диагенезе образовывались литогенетические трещины с последующей их минерализацией кальцитом и кремнистым материалом. При этом формировались брекчированные известняки.

Высокоминерализованные поровые растворы магматических пород, содержащие Si, Mg, Ca, Fe, Al, Ti, Na, K и др., способствовали образованию халцедоновидного кварца, кристобалита, кварца, хлорита, серицита, лейкоксена и др. Сформированные в этот период пустоты неполной цементации, растворения при доломитизации, а также литогенетические и тектонические трещины заполнялись вторичными минералами, хотя отдельные мелкие полости в них сохранялись.

После завершения герцинской складчатости, породы, испытывая подъем, перемещались на меньшие глубины, где в полной мере проявилось воздействие регионального регрессивного катагенеза и гипергенеза, образовывалась кора выветривания. В условиях регионального регрессивного катагенеза и гипергенеза они подверглись растрескиванию, в них в зоне активного водообмена под воздействием растворов, обогащенных ионами Si, Mg, Ca, Fe

и др., происходили интенсивные процессы замещения. По андезитовой лаве формировались, по существу, новые породы, обогащенные хлоритом, кварцем, гидрослюдами, сидеритом, так что первоначальный состав пород определяется с трудом: по реликтовой текстуре и остаточным минералам. Известняки доломитизировались, перекристаллизовывались, в них образовывались пустоты выщелачивания, приуроченные, главным образом, к различным минерализованным трещинам, а в брекчированных разностях – к цементирующей обломки глинисто-кальцитовой матрице, унаследовано развиваясь по пустотам неполной цементации и растворения при доломитизации. Графито-кремнистые сланцы подверглись растрескиванию, послойному окремнению и гидрослюдизации.

В это же время, вероятно, закладывались многочисленные тектонические трещины, которые соединяли пустоты выщелачивания и способствовали дальнейшему увеличению пустотного пространства и с этой же стадией связана миграция углеводородов, следы которых отмечены в пустотах и прожилках более поздних генераций.

Оказавшись под слоями мезо-кайнозойских терригенных отложений, палеозойские образования, испытывая погружение, вновь попадали в зону прогрессивного катагенеза, но уже наложенного. Часть незаполненных углеводородами пустот заполнилась кальцитом и кремнистым материалом. В то же время образовывались новые трещины и полости выщелачивания, которые при изменении гидрохимических условий заполнялись углеводородами.

Таким образом, исследования, проведенные в скважине 26 Чкаловского нефтяного месторождения, показали сложное строение нефтегазоносного горизонта зоны контакта палеозойских и мезозойских пород.

Комплекс отложений представлен тремя типами пород: известняками, графито-кремнистыми сланцами и метаандезитами. В зависимости от состава пород в них наблюдается специфическая минерализация: например, развитие хлорита в пустотах и прожилках в метаандезите.

Вместе с тем отмечается присутствие «сквозных» минералов, присутствие которых не связано с составом пород, а обусловлено процессами, протекающими во всем комплексе зоны контакта. Они представлены карбонатами и кварцем, развитыми в пустотах и трещинах.

Вся толща интенсивно изменена, разбита сетью разноориентированных трещин, заполненных кальцитом, доломитом, кварцем и серицитом. Этими же минералами заполнены первичные поры пород. Вверх по разрезу степень изменения пород повышается: возрастает роль кальцита, доломита и кварца, причем, наряду с кальцитизацией, доломитизацией и окварцеванием, широкое развитие получил процесс сидеритизации.

По субвертикальным трещинам, реже трещинам, ориентированным в субгоризонтальном направлении, мигрировала нефть, следы которой повсеместно отмечаются в пустотах прожилков и в участках пород, примыкающих к ним.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астахова Р.Г. Метаморфизм и перераспределение органического вещества осадочных пород под влиянием траппов // Литология и геохимия нефтегазоносных толщ Сибирской платформы. – М.: Наука, 1981. – С. 122–124.
2. Ежова А.В. Условия формирования доюрских образований Чкаловского газоконденсатного месторождения // Три века горно-геологической службы России: Матер. регион. конф. геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. – Томск, 2000. – Т. 1. – С. 195–197.

УДК 622.831.232